

Ny standard för ljudklassning av bostäder förenklar hanteringen av ljudfrågorna

Sedan cirka sju år finns en svensk standard för att ljudklassa bostäder (SS 02 52 67). Denna standard har genomgått en omfattande revidering (utgåva 3) under 2003 och är nu färdig för beslut inom SIS tekniska nämnd. Utgåva (3) innehåller förändringar jämfört med föregående utgåva (2) som tagits fram inom ett utredningsuppdrag för Boverket. Målen för utredningen var att ljudkraven ska;

- vara tydligt formulerade och möjliga att verifiera i planeringsfas och i färdig byggnad,
- uppfylla av riksdagen beslutade miljömål för "God bebyggd miljö",
- vara europaharmoniserade,
- så långt möjligt vara anpassade till ljudstandarder i andra länder, främst inom Norden,
- ta hänsyn till synpunkter från branschen som framkommit sedan utgåva 2 trädde i kraft 1998. Dessa synpunkter har inneburit ett antal väsentliga förändringar och lättnader i kraven.

Europaharmoniseringen har inneburit att referenser görs till europastandarder för både beräkning och mätning av ljudklimat. Beskrivning av alla värden för respektive ljudklass är sammanställda så att de kommer i en följd. Omfattningen av vissa ljudkrav har förenklats eller förtydligats på ett sätt som minskar osäkerheter och risker i byggprojekten. Ett antal bilagor har skrivits om eller utvidgats för att ge bättre stöd till byggherrar och projektörer. Förhoppningen är att det ska bli lättare att hantera ljudfrågor i byggprojektering och kontrollverksamhet med den nya utgåvan.

SIS tekniska kommitté för byggnadsakustik, Tk 197, beslutade för cirka ett och ett halvt år sedan att SS 02 52 67

Artikelförfattare är **Klas Hagberg**
WSP Akustik, Göteborg, och
Christian Simmons, simmons akustik
& utveckling ab, Mölndal.



Sedan cirka sju år finns en svensk standard för att ljudklassa bostäder. Denna standard har genomgått en omfattande revidering (utgåva 3) under 2003 och är nu färdig för beslut inom SIS tekniska nämnd.

skulle omarbetas sedan det visats sig att utgåva 2 behövde uppdateras på flera punkter. Primärt handlade det om att bättre anpassa standarden till olika typer av byggnadsobjekt och öppna upp för en mer nyanserad och rättvis bedömning från fall till fall. Branschens önskemål enligt ovan kunde därmed inordnas med Boverkets uppdrag. Vidare har särskild möda lagts på att formulera kraven så att objektiv värderingar anpassas bättre till subjektivt upplevd störning av ljud. Samtidigt är standarden tydligare och mer enhetlig när det gäller val av metoder för verifiering och kontroll. Huvudsakliga förändringar är följande;

- a) vissa avsteg godtas vad avser stegljudskrav från våtutrymmen,
- b) dörrkravet till bostäder formuleras om och mildras,
- c) begränsningsregler införs för mottagar- rumsvolym och skiljearea vid bestämning av R'_w och $L'_{n,w}$. I praktiken fungerar dessa sammanfattningsvärden på samma sätt som D_{nTw} och L_{nTw} i stora rum. Detta gör att kraven på byggnadskonstruktionerna inte ökar med utrymmenas volym såsom tidigare varit fallet,
- d) verifiering av ljudklass med beräkning godtas, under vissa angivna förutsättningar,
- e) verifiering med mätningar får nu ske med medelvärdesbildning för flera utrymmen inom samma bostad, vilket minskar inverkan av mätosäkerheten,

- f) till följd av punkterna c, d och e var det nödvändigt att justera vissa kravvärden för att bibehålla samma effektiva totalkrav som i föregående utgåva,
- g) anpassningstermerna $C_{50-3150}$ och $C_{1,50-2500}$ slopas i vissa utrymmen.

Boverket har deltagit i arbetet bland annat genom medverkan i Tk 197. I gällande utgåva av Boverkets Byggregler BBR 10 (BFS 1993:57 med ändringar till och med 2002:19) hänvisas i ett råd till föregående utgåva (2) av denna standard. I ett pågående arbete med revidering av BBR avsnitt 7 är dock avsikten att BBR:s krav ska kunna anses uppfyllda om de värden som anges för ljudklass C i denna standard (utgåva 3) innehålls. Därmed kan dessa värden tillämpas som minimikrav framledes. En ny utgåva av BBR planeras komma ut på remiss under året.

Förändringar och innebörd

Vad innebär då respektive punkter ovan? I nedanstående beskrivningar av nya ljudkrav använder vi ljudklass C, se *tabell 1 och 2*, som utgångspunkt. Detta eftersom klass C motsvarar de minimikrav som ska tillämpas i Sverige. Som huvudregel gäller sedan att klass B ställer 4 dB hårdare krav och ska ge bättre ljudmiljö än klass C. I klass A ställs ytterligare 4 dB hårdare krav. Klass D som har 4 dB lägre krav är avsedd att tillämpas när ljudklass C inte kan uppnås. Det kan exempelvis gälla äldre bostäder som av särskilda skäl inte

Tabell 1: Exempel på krav i ljudklass C avseende lägsta tillåtna luftljudsisolering respektive högsta tillåtna stegljudsnivå och ljudtrycksnivå från installationer (ej fullständig).

Utrymme	Lägsta luftljudsisolering (dB)			Högsta stegljudsnivå (dB)		Högsta ljudtrycksnivå från installationer (dB)	
	$R'_{w,10m^2}$	R'_w	$R'_w + C_{50-3150}$	$L'_{n,w}$	$L'_{n,w} + C_{1,50-2500}$	L_{pA}	L_{pAFmax}
Från utrymme utanför bostad till utrymme i bostad	–	–	53	56	56	–	–
– dock från utrymme för närings- och serviceverksamhet samt gemensamhetsgarage till bostad	–	–	57	52	52	–	–
– dock från utrymme inom särskilda boendeformer för äldre till bostad inom särskilda boendeformer för äldre	–	53 57 ^d	–	62	62	–	–
– dock från loftgång och trapphus/korridor eller gemensam balkong/altan/terrass till bostad	45 ^a 40 ^b 50 ^c	–	53	62	62	–	–
– dock från hygienrum och förråd till bostad	–	53	–	56 ^f	–	–	–
I utrymme för sömn, vila och daglig samvaro	–	–	–	–	–	30 ^e	35
I övriga utrymmen	–	–	–	–	–	35	40

Till tabellen finns en rad noter, a-f. Dessa ger mer detaljerad beskrivning om hur kravvärdena i tabellen skall tillämpas. Bland annat redovisas under vilka omständigheter olika dörrar skall väljas. Vidare godtas avsteg från L_{pC} -kravet om man kan verifiera att Socialstyrelsens tersbandsvärden avseende lägfrekvent buller underskrids.

kan byggas om på ett sådant sätt att ljudklass C uppfylls, till exempel i samband med varsam renovering. Ljudklass C ska dock alltid eftersträvas där så är tekniskt och ekonomiskt möjligt.

Som framgår av tabell 1 finns stegljudskravet från våtutrymmen kvar, dock

med möjlighet till avsteg under förutsättning att WC-stol och andra installationer avvibreras i våtrummet. Anpassningstermen $C_{1,50-2500}$ har slopats eftersom det främst är mellan- och högfrekventa ljud som ska isoleras mot omgivande rum. Det finns idag flera tillverkare som har pro-

dukter för att isolera badrumsgolv, se till exempel rapport från NCC:s SBUF-projekt på www.byggkeramikradet.se.

Kravet för tamburdörrar differentieras och mildras i flera fall. Om dörren har en tydlig inverkan på bostadens ljudklimat – exempelvis om lägenhet ligger i bottenplan och samtidigt har postfack och hiss utanför, då ska dörr i högsta klass R'_w 50 dB väljas (Klass C). Observera också att reduktionstalet för vägg med dörr alltid ska utvärderas med skiljearean 10 m^2 oavsett om dörr plus vägg är mindre, lika med eller större än 10 m^2 .

Vid utvärdering av R'_w ska förhållandet V/S begränsas till 3,1. R'_w blir då det samma som standardiserad ljudnivåskillnad D_{nTw} för större rumsvolymer. Stora rumsvolymer är vanliga med dagens öppna planlösningar, vilket ger ogynnsamma och fördyrande konstruktiva lösningar som inte stämmer med subjektiv upplevelse. På samma sätt ska rumsvolymer begränsas till 31 m^3 vid utvärdering av $L'_{n,w}$ vilket också detta är ett sätt att bättre anpassa kravet till verkliga ljudnivåer. För rumsvolymer $> 31\text{ m}^3$ gäller i praktiken L_{nTw} (vägd standardiserad stegljudsnivå). Vid beräkningar och mätningar (när V/S $> 3,1$ m samt om $V > 31\text{ m}^3$) är det således viktigt att försäkra sig om att rätt mått används (D_{nT} och L_{nT}). I mätreporter ska det klart anges huruvida begränsningsreglerna tillämpats.

Tabell 2. Lägsta rekommenderade sammanvägda ljudisolering i ytterväggar och tak (inklusive dörrar, fönster och luftintag) mot ljud från trafik och andra ljudkällor utomhus – förenklad dimensionering (ljudklass C).

Typ av ljud	■ Järnvägstrafik, normal och hög hastighet		■ Gatutrafik	
	■ Landsvägstrafik > 80 km/tim		■ Järnvägstrafik, låga hastigheter	
	■ Jetflyg på kort avstånd		■ Propellerflyg	
	■ Industrier som utsänder mellan- och högfrekvent buller		■ Jetflyg på långt avstånd	
	■ Höga röster och skrik i innerstadsmiljö, lekplatser etc		■ Diskotekmusik	
			■ Industrier som utsänder låg- och mellanfrekvent buller	
	Lägsta luftljudsisolering (dB)		Lägsta luftljudsisolering (dB)	
	R'_{w+C}	R'_{w+C}	$R'_{w+C_{tr}}$	$R'_{w+C_{tr}}$
I utrymme för sömn, vila och daglig samvaro	L_{pAeq,ute^-} 27+10log (3S/V)	L_{pAFmax,ute^-} 42+10log (3S/V)	L_{pAeq,ute^-} 27+10log (3S/V)	L_{pAFmax,ute^-} 39+10log (3S/V)
I utrymme för matlagning och hygien	L_{pAeq,ute^-} 32+10log (3S/V)	L_{pAFmax,ute^-} 47+10log (3S/V)	L_{pAeq,ute^-} 32+10log (3S/V)	L_{pAFmax,ute^-} 44+10log (3S/V)

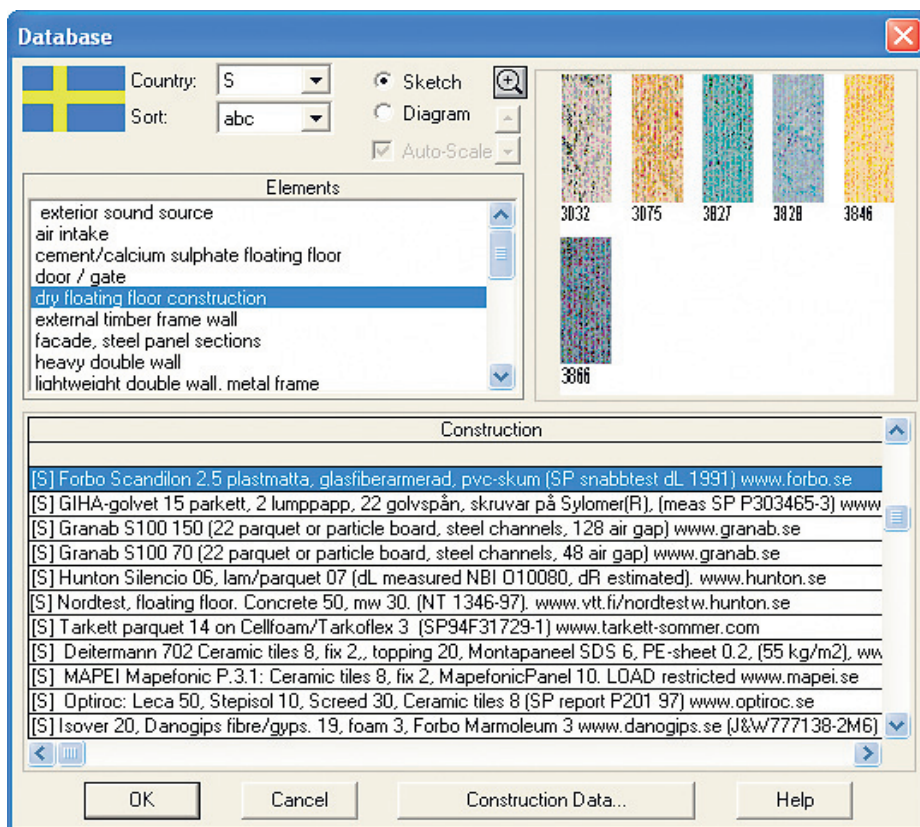
Verifiering med beräkning är en anpassning till nya beräkningsnormer i Europa. Standardserien EN 12354 medger beräkning av ljudisolering i färdig byggnad. Verifiering med beräkning ska visa att valda konstruktioner medför att funktionskraven kommer att innehållas i eller mellan samtliga typer av utrymmen som omfattas av krav inom respektive bostad.

Förutsättningar för att beräkningar ska ge tillförlitliga resultat är dock;

- att de utgår från omsorgsfullt valda dimensionerande egenskaper för ingående byggnadsdelar och installationer,
- att de utförs enligt en beräkningsmodell som på ett tillfredsställande sätt beskriver aktuella fall,
- att montage och utförande i byggnad överensstämmer med de förutsättningar som ligger till grund för valet av indata för ingående byggelement.

Om ovanstående faktorer säkert är beaktade kan alltså beräkningar godtas som verifiering, vilket kan ge betydande förbättringar och besparingar för till exempel modulhus och företag som satsar på standardiserade byggsystem. Tillverkare av byggprodukter kan öka sin konkurrenskraft genom att ta fram ljuddata som kan läggas till grund för beräkningar med deras produkter. Som beställare eller byggnadsinspektör kan man välja att lita på beräkningar eller kräva in mätningar. Har man inte "full koll", exempelvis när byggmetoderna är obekräftade, är det lämpligt att avtala om ljudmätning vid beställning och mäta enligt förtecknade mätstandarder när ljudklassen ska följas upp i färdig byggnad.

Flera bilagor har lagts till som vägledning för valet av indata till beräkningar med olika konstruktioner. Exempelvis har bilaga B, som beskriver golvbeläggningars stegljudsdämpning, utökats med en bjälklagsnyckel. Med hjälp av denna kan tillverkarna enkelt redovisa vilken ljudklass i byggnad deras golvbeläggning har i 35 olika typfall. Typfallen har valts så att de motsvarar vanliga bjälklag i hus byggda mellan 1940–2000.



Beräkningar av ljudisolering i byggnad enligt SS-EN 12354 görs på basis av laboratorie- eller fältmätta data för byggprodukter. I beräkningsprogrammet Bastian finns en inbyggd databas för bjälklag, golvbeläggningar, tak, väggar, dörrar, fönster och uteluftsdon. Programmet väger samman ljudisoleringen för de produkter som väljs och presenterar ljudisoleringen mellan rum och mot ljud utifrån. Man kan se direkt om en viss ljudklass uppnås eller ej.

Verifiering genom mätningar är referensmetod, vilket innebär att mätningar är utslagsgivande vid eventuella tvister. Verifiering med mätning ska visa att funktionskraven innehålls inom eller mellan ett representativt urval av samtliga angivna typer av utrymmen inom en bostad som omfattas av krav, så att minst fem procent av bostäderna provas, dock minst tre bostäder. Mätning ska göras med metoder enligt avsnitt 2 och 3 och en ny mätbilaga som sammantagna ersätter SIS TR 8. Antalet mätningar ska utökas om byggnaden innehåller många olika bostads- eller konstruktionstyper. Det aritmetiska medelvärdet av resultaten från alla utförda

mätningar mot respektive funktionskrav ska visa att vart och ett av dessa funktionskrav innehålls i medeltal inom varje bostad. Dock får enskilda vägda stegljudsnivåer och ljudtrycksnivåer inte överskrida respektive funktionskrav med mer än 2 dB. Enskilda vägda luftljudsisoleringensvärden får inte underskrida respektive funktionskrav med mer än 2 dB. Medelvärdesbildningen är avsedd att minska effekten av mätosäkerhet avsevärt och göra slutresultatet odiskutabelt. Mätosäkerheten vid ljudisoleringmätningar kommer att undersökas inom ett Nordtestprojekt som genomförs under 2004, se www.simmons.se. Mätföretag som är in-

tresserade av att delta i Round Robin-studien är välkomna att höra av sig (notera att deltagande sker på egen bekostnad).

Vissa kravvärden justeras till följd av ovanstående "lättnader". Justeringarna är dock avvägda så att kravnivån i snitt i princip är likvärdig med tidigare föreskrifter. I vissa utrymmen kan dock skillnaden vara påtaglig, exempelvis mycket stora rum då kravet har lättat.

Anpassningstermerna har tagits bort för enstaka utrymmen, där risken för lågfrekventa störningar är mycket små. Exempelvis mellan rum i vissa vårdformer för äldre samt mellan trapphus och lägenhet.

Vidare ska ljudnivåer inomhus inte mätas direkt, utan kravet angergenom att man ska dimensionera ljudisolering i ytterväggar, tak, dörrar fönster och luftintag. Detta sker genom att utgå från en ljudnivå utomhus som fastställs i tidigt skede genom beräkningar eller mätningar och som lämpligen sätts in i en byggnadsakustisk dokumentation. Man bör lägga stor vikt vid att få noggranna beräkningar (eller mätningar) gjorda så att rätt "lastfall" blir dimensionerande. När ljudnivåerna utomhus och ljudisoleringen väl är fastställda är det dessa värden byggherre och byggare tar ansvar för och som kan kontrolleras i efterhand. Ljudisoleringen i fasad kan dimensioneras genom beräkning i tredjedels okt-avband eller, förenklat, enligt tabell 2. Kontrollmätning görs i första hand med

hjälp av elementhögtalarmetoden, standardiserad i ISO 140-5. Standarden definierar nu tydligare vad som avses med ekvivalentnivåer och maximalnivåer för olika typer av ljud utomhus. På detta sätt minskar risken för att onödiga tolkningstvister uppstår om huruvida en brist beror på förekommande ljudnivåer utomhus vid mättillfället eller beror på fel i ytterväggar, fönster med mera. Ljudkravet avser den storhet byggaren kan ta ansvar för, nämligen ljudisoleringen. Förhoppningen är att efterlevnaden av de krav på begränsning av trafikbuller inomhus som gällt sedan lång tid ska efterlevas bättre med denna ordning, och att antalet tvister minskar till följd av en tydligare formulering av krav och uppföljning.

Slutligen

Alla förändringar som beskrivits ovan kan förefalla omfattande, och standarden kan vid en första genomläsning se komplicerad ut. Vi tror dock att risken för felbedömningar och feldimensioneringar kommer att minska avsevärt med den nya utgåvan. Alla kan använda samma metoder och i bilagor finns flera hjälpmedel som underlättar för parterna att få en entydigare hantering av ljudfrågorna. Beräkningsstandarderna SS-EN 12354 är central i den nya ljudklassningsstandarderna. EN 12354 styr upp projekteringen av luftljuds-, stegljuds- och trafikbullerisole-

ringen. Beräkningarna kan enkelt göras med datorns hjälp, till exempel med programmet Bastian (mer information om detta finns på www.simmons.se). Den nya utgåvan av ljudklassningsstandarderna kommer därmed att underlätta arbetet för projektörer av ljudklimat i byggnader och göra detta mer enhetligt.

Standarderna kommer vidare att underlätta byggande med nya produkter och metoder och den kommer inte att diskriminera bostäder med öppna planlösningar. Den affärsmässiga risken i samband med ljudprojektering kommer att minska. Tillverkare med ljudmässigt väldokumenterade konstruktioner och produkter kommer att få en fördel genom att ljuddata efterfrågas och att beräkningar kan godtas som verifiering (under vissa förutsättningar). Industrins motivation att ta fram ljudmässigt goda produkter och belägga dessa egenskaper bör därmed öka. Akustikkonsulter slipper sitta och försöka förklara varför man måste öka en konstruktions ljudisolerande förmåga beroende på rumsvolym och skiljeyta eller dess inbördes förhållande eller vad som orsakat ljudnivån inomhus vid kontroll av buller från ljud utifrån.

Under 2004 kommer även standarderna för ljudklassning av lokaler, SS 02 52 68, att revideras i samarbete med Ingemanssons och Ecophon. Synpunkter på gällande utgåva 1 mottages tacksamt. ■